

PAT-NO: JP406141982A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 06141982 A**

TITLE: TOASTER

PUBN-DATE: May 24, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HARA, YUMIKO

SADAHIRA, TADASHI

KONDO, SHINJI

ABE, HIDEJI

TERAI, HARUO

SUZUKI, KATSUAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP04298327

APPL-DATE: November 9, 1992

INT-CL (IPC): A47J037/08, G05D023/19 , H05B003/00

US-CL-CURRENT: **99/342**

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a **toaster** equipped with a function to decide the heating **time from the temp. and the elapsed time since the end** of previous **toasting**

CONSTITUTION: A door 5 is provided at the front of the body 1 of a **toaster** while a net 2 provided inside the body 1, and heating means 3 such as a heater

are equipped above and below the net 2. The **toaster** body 1 is equipped with a temp, sensing element 4 such as a thermistor, clock means 6 to measure the time, a control means 7 to control the heating means 3, and a heating time deciding means 8. The heating time deciding means 8 determines the heating time by at this time from the temp. T given by the temp. sensing element 4 and the **elapsed time (t) since the end** of the previous **toasting** given by the clock means 6.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-141982

(43)公開日 平成6年(1994)5月24日

(51)IntCl <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 4 7 J 37/08		6844-4B		
G 0 5 D 23/19		J 9132-3H		
H 0 5 B 3/00	3 3 0 A	8918-3K		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平4-298327

(22)出願日 平成4年(1992)11月9日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 原 由美子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 貞平 匡史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 近藤 信二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

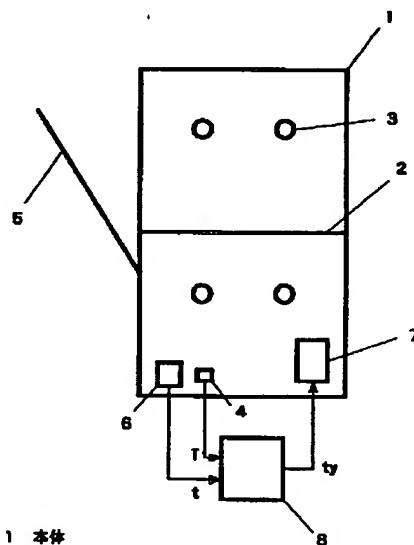
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トースター

(57)【要約】

【目的】 前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定し焼き色を一定にする機能を備えたトースターを提供することを目的とする。

【構成】 本体1前面に扉5を、内部には網2を、また、網2の上部及び下部にはヒータ等の加熱手段3を備えている。さらに本体1にはサーミスタ等の温度検出素子4と、時間を計測する計時手段6と、加熱手段3を制御する制御手段7と、加熱時間決定手段8とを備えている。加熱時間決定手段8は計時手段6による前回のパン焼き終了からの経過時間 $t$ と温度検出素子4による温度 $T$ とから、今回の加熱時間 $t_y$ を決定する。



- 1 本体
- 2 網
- 3 ヒータ
- 4 温度検出素子
- 5 扉
- 6 計時手段
- 7 制御手段
- 8 第一の加熱時間決定手段

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値を入力として加熱時間を決定する加熱時間決定手段とを備えたトースター。

【請求項2】 加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率を入力として加熱時間を決定する加熱時間決定手段とを備えたトースター。

【請求項3】 加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、電源offの情報を持つ電源off記憶手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値を入力として加熱時間を決定する第一の加熱時間決定手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率を入力として加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段と、第一の加熱時間決定手段と第二の加熱時間決定手段のどちらの決定手段を採用するかを判定する判定手段を備えたトースター。

【請求項4】 加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、電源offの情報を持つ電源off記憶手段と、使用者がパンの枚数を入力する枚数入力手段と、使用者がパンの焼き色を入力する焼き色入力手段と、電源電圧を測定する電源電圧測定手段と、室温を測定する室温測定手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値を入力として加熱時間を決定する第一の加熱時間決定手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率を入力として加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段と、第一の加熱時間決定手段と第二の加熱時間決定手段のどちらの決定手段を採用するかを判定する判定手段と、決定された加熱時間と枚数入力手段に入力された枚数と焼き色入力手段に入力された焼き色電源電圧測定手段の測定値と室温測定手段の測定値を入力として加熱時間を補正する補正手段を備えたトースター。

【請求項5】 加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、電源offの情報を持つ電源off記憶手段と、使用者がパンの枚数を入力する枚数入力手段と、使用者がパンの焼き色を入力する焼き色入力手段と、電源電圧を測定する電源電圧測定手段と、室温を測定する室温測定手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値と枚数入力手段に入力された枚数と焼き色入力手段に入力された焼き色電源電圧測定手段の測定値と室温測定手段の測定値を

入力として加熱時間を決定する第三の加熱時間決定手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率と枚数入力手段に入力された枚数と焼き色入力手段に入力された焼き色電源電圧測定手段の測定値と室温測定手段の測定値を入力として加熱時間を決定する第四の加熱時間決定手段と、第三の加熱時間決定手段と第四の加熱時間決定手段のどちらの決定手段を採用するかを判定する第二の判定手段を備えたトースター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は自動パン焼きの加熱時間を決定するトースターに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のトースターの自動パン焼き機能は前回のトースト終了からの経過時間により加熱時間を決定するものであった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前回のトースト終了からの経過時間から加熱時間を決定するため、経過時間の間にトースターの扉が開いていた場合や、周囲温度が低い場合は庫内温度の低下による加熱不足が起こり、焼き色の薄いトーストができる。また、トースト以外の例えばグラタン等のオープン調理の後トーストをする場合には庫内温度が高いため、パンが焼きすぎになるという課題を有している。

【0004】本発明はこのような従来の課題を解決しようとするものであって、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定する機能を備えたトースターを提供することを第一の目的とするものである。

【0005】また、温度と温度の変化率から加熱時間を決定する機能を備えたトースターを提供することを第二の目的とするものである。

【0006】さらに、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定する機能と、温度と温度の変化率から加熱時間を決定する機能と、この2つの加熱時間の内のどちらを採用するかを判定する機能を備えたトースターを提供することを第三の目的とするものである。

【0007】次に、決定した加熱時間を入力されたパンの枚数、入力された焼き色、電源電圧、室温に応じて補正する機能を備えたトースターを提供することを第四の目的とするものである。

【0008】さらに、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度と入力されたパンの枚数と入力された焼き色と電源電圧と室温から加熱時間を決定する機能と、温度と温度の変化率と入力されたパンの枚数と入力された焼き色と電源電圧と室温から加熱時間を決定する機能と、この2つの加熱時間の内のどちらを採用するかを判定する機能を備えたトースターを提供することを第五の目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記第一の目的を達成するための本発明の第一の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値を入力として加熱時間を決定する加熱時間決定手段とを備えたトースターとするものである。

【0010】また、前記の第二の目的を達成するための本発明の第二の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率を入力として加熱時間を決定する加熱時間決定手段とを備えたトースターとするものである。

【0011】さらに、前記の第三の目的を達成するための本発明の第三の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、電源o f fの情報を持つ電源o f f記憶手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値を入力として加熱時間を決定する第一の加熱時間決定手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率を入力として加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段と、第一の加熱時間決定手段と第二の加熱時間決定手段のどちらの決定手段を採用するかを判定する判定手段とを備えたトースターとするものである。

【0012】さらに、前記の第四の目的を達成するための本発明の第四の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、電源o f fの情報を持つ電源o f f記憶手段と、使用者がパンの枚数を入力する枚数入力手段と、使用者がパンの焼き色を入力する焼き色入力手段と、電源電圧を測定する電源電圧測定手段と、室温を測定する室温測定手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値を入力として加熱時間を決定する第一の加熱時間決定手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率を入力として加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段と、第一の加熱時間決定手段と第二の加熱時間決定手段のどちらの決定手段を採用するかを判定する判定手段と、決定された加熱時間と枚数入力手段に入力された枚数と焼き色入力手段に入力された焼き色電源電圧測定手段の測定値と室温測定手段の測定値を入力として加熱時間を補正する補正手段を備えたトースターとするものである。

【0013】また、前記の第五の目的を達成するための本発明の第五の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、電源o f fの

情報を持つ電源o f f記憶手段と、使用者がパンの枚数を入力する枚数入力手段と、使用者がパンの焼き色を入力する焼き色入力手段と、電源電圧を測定する電源電圧測定手段と、室温を測定する室温測定手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値と枚数入力手段に入力された枚数と焼き色入力手段に入力された焼き色電源電圧測定手段の測定値と室温測定手段の測定値を入力として加熱時間を決定する第三の加熱時間決定手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率と枚数入力手段に入力された枚数と焼き色入力手段に入力された焼き色電源電圧測定手段の測定値と室温測定手段の測定値を入力として加熱時間を決定する第四の加熱時間決定手段と、第三の加熱時間決定手段と第四の加熱時間決定手段のどちらの決定手段を採用するかを判定する第二の判定手段を備えたトースターとするものである。

【0014】

【作用】本発明の第一の手段は、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定する機能を備えたトースターとして作用するものである。

【0015】また、本発明の第二の手段は、温度と温度の変化率から加熱時間を決定する機能を備えたトースターとして作用するものである。

【0016】さらに、本発明の第三の手段は、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定する機能と、温度と温度の変化率から加熱時間を決定する機能と、この2つの加熱時間の内のどちらを採用するかを判定する機能を備えたトースターとして作用するものである。

【0017】次に、本発明の第四の手段は、決定した加熱時間を入力されたパンの枚数、入力された焼き色、電源電圧、室温に応じて補正する機能を備えたトースターとして作用するものである。

【0018】さらに、本発明の第五の手段は、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度と入力されたパンの枚数と入力された焼き色と電源電圧と室温から加熱時間を決定する機能と、温度と温度の変化率と入力されたパンの枚数と入力された焼き色と電源電圧と室温から加熱時間を決定する機能と、この2つの加熱時間の内のどちらを採用するかを判定する機能を備えたトースターとして作用するものである。

【0019】

【実施例】本発明の第一の手段の実施例を図1、図2、図3を基に説明する。先ず図1に基づいて本実施例の全体構成について説明する。図において、1はトースターの本体で、前面に扉5を、内部には網2を、また、網2の上部及び下部にはヒータ等の加熱手段3を備えている。本体1の底部にはサーミスタ等の温度検出素子4と、時間を計測する計時手段6と、加熱手段3を制御する制御手段7を備えている。さらに、本体1は計時手段

5

6による前回のパン焼き終了からの経過時間 $t$ と温度検出素子4による温度 $T$ とから、今回の加熱時間 $t_y$ を決定する加熱時間決定手段8を備えている。計時手段6・制御手段7・加熱時間決定手段8は、本実施例ではマイクロコンピュータで構成している。

【0020】以下、本実施例の動作を説明する。使用者は、扉5を開け、網2の上にパンを置き、扉5を閉める。次に、使用者が図示されていないスイッチを入れ、パン焼きを開始すると制御手段7が加熱手段3を動作させると共に、温度検出素子4がパン焼き開始時の庫内の温度 $T$ を検出し、また、計時手段6が前回のパン焼き終了からの経過時間 $t$ を出力する。加熱時間決定手段8はこの前回のパン焼き終了からの経過時間 $t$ と温度 $T$ とから、今回の加熱時間 $t_y$ を決定し制御手段7に出力する。制御手段7は計時手段6による今回のパン焼きの時間が $t_y$ になると加熱手段3による加熱を停止しパン焼きを終了する。つまり、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定して一定の焼き色のパン焼きを行う機能を備えたトースターとして動作する。

【0021】前回のパン焼き終了からの経過時間だけでなく、パン焼き開始時の庫内温度を入力として加熱時間を決定することで、前回のパン焼き終了後の放置期間中の扉の開閉や、周囲温度、連続焼きの場合の連続回数等の条件に応じて加熱時間を決定することが出来る。例えば、前回のパン焼きから $t_0$ 秒後に次のパン焼きを行うとき、 $t_0$ 秒間扉5を開けて放置していたときは次のパン焼きの加熱時間は $t_{y0}$ 、 $t_1$ 秒間扉5を閉じて放置していたときは次のパン焼きの加熱時間は $t_{y1}$ とすると、このとき、 $t_{y0} > t_{y1}$ である。また、何回も繰り返してパン焼きを繰り返すと、庫内の温度が徐々に高くなるため加熱時間は短くする必要がある。

【0022】次に、本実施例の加熱時間決定手段8の動作について図2、図3に基づいて説明する。本実施例では加熱時間決定手段8は、前回のパン焼き終了からの経過時間 $t$ と温度 $T$ を入力とし、今回のパン焼きの時間 $t_y$ を出力するファジィ推論で構成する。推論ルールは「 $t$ が長く、かつ、 $T$ が低ければ、 $t_y$ を $y_{31}$ にする」「 $t$ が長く、かつ、 $T$ が高ければ、 $t_y$ を $y_{33}$ にする」というような、図2に示す9個のルールからなる。図2の $y_{11}$ から $y_{33}$ は実数値である。

【0023】 $t$ が「長い」、 $T$ が「低い」といった定性的な概念は図3に示すメンバーシップ関数により定量的に表現される。

【0024】このように本実施例によると、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定する機能を備えたトースターを提供することができる。

【0025】なお、本実施例では第一の加熱時間決定手段8としてファジィ推論を用いる例を示したが、ニューラルネットワークや、関数で表す方法も考えられる。また、ファジィ推論の例として前件部三角型、後件部実数

6

値型のファジィ推論を用いたが、それぞれ三角型や関数等で表す方法も考えられる。

【0026】本発明の第二の手段の実施例を図4から図6を基に説明する。先ず図4に基づいて本実施例の全体構成について説明する。本体1は第二の加熱時間決定手段9を備えている。第二の加熱時間決定手段9は温度検出素子4による温度 $T$ と温度の変化率 $dT$ から、 $t_y$ を決定する。第二の加熱時間決定手段9は、本実施例ではマイクロコンピュータで構成している。その他、第一の手段の実施例と同じ機能を持つものは同じ番号を用いた。

【0027】以下、本実施例の動作を説明する。使用者は、扉5を開け、網2の上にパンを置き、扉5を閉める。次に、使用者が図示されていないスイッチを入れ、パン焼きを開始すると制御手段7が加熱手段3を動作させる。温度検出素子4が庫内の温度 $T$ を検出し、また、温度検出素子4と計時手段6の出力より温度の変化率 $dT$ が算出される。第二の加熱時間決定手段9は温度検出素子4による温度 $T$ と温度検出素子4と計時手段6の出力より求めた変化率 $dT$ とから、今回の加熱時間 $t_y$ を決定し制御手段7に出力する。制御手段7は計時手段6による今回のパン焼きの時間が $t_y$ になると加熱手段3による加熱を停止しパン焼きを終了する。つまり、温度と温度の変化率から加熱時間を決定して一定の焼き色のパン焼きを行う機能を備えたトースターとして動作する。温度の変化率 $dT$ として、本実施例ではパン焼き開始後一定時間 $dt$ の間の温度検出素子4の出力値の変化分を用いた。パン焼き開始時の庫内温度と庫内温度の変化率を入力として加熱時間を決定することで、前回のパン焼き後の放置時間の間に電源が $off$ され放置時間等のデータがマイクロコンピュータのメモリから消えている場合でも、前回のパン焼き終了後の放置期間中の扉の開閉や、周囲温度、連続焼きの場合の連続回数等の条件に応じて加熱時間を決定することが出来る。

【0028】次に、本実施例の第二の加熱時間決定手段9の動作について図5、図6に基づいて説明する。本実施例では第二の加熱時間決定手段9は、温度 $T$ と温度の変化率 $dT$ を入力とし、今回のパン焼きの時間 $t_y$ を出力するファジィ推論で構成する。推論ルールは「 $T$ が低く、かつ、 $dT$ が小さければ、 $t_y$ を $z_{11}$ にする」「 $T$ が高く、かつ、 $dT$ が大きければ、 $t_y$ を $z_{22}$ にする」というような、図5に示す4個のルールからなる。図5の $z_{11}$ から $z_{22}$ は実数値である。

【0029】 $T$ が「低い」、 $dT$ が「小さい」、 $t_y$ を「長く」といった定性的な概念は図6に示すメンバーシップ関数により定量的に表現される。

【0030】このように本実施例によると、パン焼き開始時の庫内温度と庫内温度の変化率から加熱時間を決定する機能を備えたトースターを提供することができる。

【0031】なお、第二の加熱時間決定手段9としてフ

7

ファジィ推論を用いる例を示したが、ニューラルネットワークや、関数で表す方法も考えられる。また、ファジィ推論の例として前件部が関数、後件部実数値型のファジィ推論を用いたが、それぞれ三角型や関数等で表す方法も考えられる。

【0032】本発明の第三の手段の実施例を図7、図8を基に説明する。先ず図7に基づいて本実施例の全体構成について説明する。本体1は第一の加熱時間決定手段8、第二の加熱時間決定手段9、判定手段10、電源offの情報を持つ電源off記憶手段11を備えている。判定手段10は第一の加熱時間決定手段8と第二の加熱時間決定手段9を含んだ構成になっており、どちらの加熱時間決定手段を動作させるかを判定し加熱時間を出力する。判定手段10、電源off記憶手段11は、本実施例ではマイクロコンピュータで構成している。第一の手段の実施例、第二の手段の実施例と同じ機能を持つものは同じ番号を用いた。

【0033】以下、本実施例の動作を説明する。電源off記憶手段11はマイクロコンピュータのメモリで構成され、メモリの内容が電源投入時に1となり、パン焼き終了時に0となる。すなわち、前回のパン焼き後に電源がoffされていれば電源off記憶手段11の内容は1、前回のパン焼き後に電源がoffされていなければ電源off記憶手段11の内容は0になっている。パン焼きを行う際、使用者は、扉5を開け、網2の上にパンを置き、扉5を閉める。次に、使用者が図示されていないスイッチを入れ、パン焼きを開始すると制御手段7は加熱手段3を動作させる。判定手段10は電源off記憶手段11の内容、温度検出素子4の出力、及び計時手段6の出力から今回の加熱時間 $t_y$ を決定し制御手段7に出力する。制御手段7は計時手段6による今回のパン焼きの時間が $t_y$ になると加熱手段3による加熱を停止しパン焼きを終了する。つまり、放置時間の間の電源offの有無に応じて加熱時間を決定し一定の焼き色のパン焼きを行う機能を備えたトースターとして動作する。

【0034】次に、本実施例の判定手段10の動作に付いて図8に基づいて説明する。判定手段10は電源off記憶手段11の内容を確認する。電源off記憶手段11の内容が0の場合、判定手段10は計時手段6から前回のパン焼き終了からの経過時間 $t$ を入力し、この経過時間 $t$ をある時間 $t_{max}$ と比較する。 $t < t_{max}$ の場合、判定手段10は第一の加熱時間決定手段8を動作させる。すなわち、第一の加熱時間決定手段8はこの経過時間 $t$ と温度検出素子4によるパン焼き開始時の温度 $T$ とから、今回の加熱時間 $t_y$ を決定し制御手段7に出力する。

【0035】また、電源off記憶手段11の内容が1の場合、及び電源off記憶手段11の内容が0でかつ $t \geq t_{max}$ の場合、判定手段10は第二の加熱時間決

8

定手段9を動作させる。すなわち、第二の加熱時間決定手段9は温度検出素子4による温度 $T$ と温度検出素子4と計時手段6の出力より求めた変化率 $dT$ とから、今回の加熱時間 $t_y$ を決定し制御手段7に出力する。

【0036】温度検出素子4が直接庫内の温度を測定できず、間接的に庫内温度を測定している場合、温度と温度変化より加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段9よりも、前回のパン焼き終了後の経過時間と温度より加熱時間を決定する第一の加熱時間決定手段8を用いる方が一定焼き色でパン焼きを終了するための加熱時間決定の精度がよい。しかし、前回のパン焼き後に電源がoffされた場合には経過時間を計測することが出来ない。そこで、前回のパン焼き後に電源がoffされた場合には温度と温度変化より加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段9を用いる。また、経過時間 $t$ が充分長い場合、庫内の温度は室温に等しくなり、経過時間 $t$ に依存しなくなる。この場合も、温度と温度変化より加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段9を用いることで、室温に応じた加熱時間が決定できると共に第一の加熱時間決定手段8の入力 $t$ の範囲を制限することで、第一の加熱時間決定手段8の構成を容易にすることができる。

【0037】このように本実施例によると、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定する機能と、温度と温度の変化率から加熱時間を決定する機能と、この2つの加熱時間の内のどちらを採用するかを決定する機能を備えたトースターを提供することができる。

【0038】本発明の第四の手段の実施例を図9を基に説明する。図において、本体1は第一の加熱時間決定手段8、第二の加熱時間決定手段9、判定手段10、使用者がパンの枚数を入力する枚数入力手段12、使用者がパンの焼き色を入力する焼き色入力手段13、電源電圧測定手段14、サーミスタ等の室温測定手段15、補正手段16を備えている。枚数入力手段12はスイッチ等で構成され、使用者がパンの枚数を入力する。焼き色入力手段13はボリュームスイッチ等で構成され、使用者が好みの焼き色を入力する。補正手段16は、本実施例ではマイクロコンピュータで構成している。第一から第三の手段の実施例と同じ機能を持つものは同じ番号を用いた。

【0039】以下、本実施例の動作を説明する。パン焼きを行う際、使用者は、扉5を開け、網2上にパンを置き、扉5を閉め、網の上に置いたパンの枚数を枚数入力手段12に入力し、好みの焼き色を焼き色入力手段13に入力する。次に、使用者が図示されていないスイッチを入れ、パン焼きを開始すると制御手段7は加熱手段3を動作させる。判定手段10は電源off記憶手段11の内容、温度検出素子4の出力、及び計時手段6の出力から今回の加熱時間 $t_{yh}$ を決定する。この、判定手段



10が決定する加熱時間 $t_{yh}$ は、標準条件であるパン2枚を電源電圧100V、室温25度で普通の焼き色に焼くために必要な加熱時間である。補正手段15は判定手段10が決定した加熱時間 $t_{yh}$ と、枚数入力手段12に入力された枚数と、焼き色入力手段13に入力された焼き色と、電源電圧測定手段14により測定された電源電圧と、室温測定手段15により測定された室温から、パンの枚数と焼き色と電源電圧と室温に応じた加熱時間 $t_{yr}$ を算出し、制御手段7に出力する。制御手段7は計時手段6による今回のパン焼きの時間が $t_{yr}$ になると加熱手段3による加熱を停止しパン焼きを終了する。つまり、パンの枚数と焼き色と電源電圧と室温に応じたパン焼きを行う機能を備えたトースターとして動作する。

【0040】次に、本実施例の補正手段16の動作について説明する。補正手段16は判定手段10が決定した加熱時間 $t_{yh}$ と、枚数入力手段12に入力された枚数と、焼き色入力手段13に入力された焼き色と、電源電圧測定手段14により測定された電源電圧と、室温測定手段15により測定された室温から、パンの枚数と焼き色と電源電圧と室温に応じた加熱時間 $t_{yr}$ を算出する。入力される枚数 $M$ は1から2である。入力される焼き色 $Y$ は淡から濃までをあらわす1から15までの数字である。入力される電圧を $V$ 、室温を $T_a$ とする。本実施例では、以下のように算出する。

【0041】IF  $M=1$  AND  $t_{yh} < t_{yh1}$   
THEN  $h1 = h10$   
IF  $M=1$  AND  $t_{yh} \geq t_{yh1}$  THEN  
 $h1 = h11$   
 $h2 = (Y-8) \times G2$   
 $h3 = (100-V) \times G3$   
 $h4 = (25-T) \times G4$   
( $t_{yh1}$ 、 $h10$ 、 $h11$ 、 $G2$ 、 $G3$ 、 $G4$ は実数)

$t_{yr} = t_{yh} + h1 + h2 + h3 + h4$

なお、本実施例では演算式を用いて補正を行ったが、ファジィ推論やニューラルネットワーク等で補正値を算出する方法や、ファジィ推論やニューラルネットワーク等で作成した補正値をテーブルで持つ方法も考えられる。

【0042】このように本実施例によると、決定した加熱時間を入力されたパンの枚数、入力された焼き色、電源電圧、室温に応じて補正する機能を備えたトースターを提供することができる。いったん標準条件で加熱時間を求め、その後、入力値に依って補正を行うことで、はじめから全入力をもとに加熱時間を決定するよりも簡単なアルゴリズムで加熱時間を決定することが出来る。

【0043】本発明の第五の手段の実施例を図10から図15を基に説明する。図10において、本体1は第三の加熱時間決定手段17、第四の加熱時間決定手段18、第二の判定手段19、使用者がパンの枚数を入力す

る枚数入力手段12、使用者がパンの焼き色を入力する焼き色入力手段13、電源電圧測定手段14、サーミスタ等の室温測定手段15を備えている。第三の加熱時間決定手段17、第四の加熱時間決定手段18、第二の判定手段19は、本実施例ではマイクロコンピュータで構成している。第一から第四の手段の実施例と同じ機能を持つものは同じ番号を用いた。

【0044】以下、本実施例の動作を説明する。パン焼きを行う際、使用者は、扉5を開け、網2上にパンを置き、扉5を閉め、網の上に置いたパンの枚数を枚数入力手段12に入力し、好みの焼き色を焼き色入力手段13に入力する。次に、使用者が図示されていないスイッチを入れ、パン焼きを開始すると制御手段7は加熱手段3を動作させる。第二の判定手段19は電源off記憶手段11の内容、温度検出素子4の出力、計時手段6の出力、枚数入力手段12に入力された枚数、焼き色入力手段13に入力された焼き色、電源電圧測定手段14により測定された電源電圧、室温測定手段15により測定された室温から今回の加熱時間 $t_y$ を決定し、制御手段7に出力する。制御手段7は計時手段6による今回のパン焼きの時間が $t_y$ になると加熱手段3による加熱を停止しパン焼きを終了する。つまり、パンの枚数と焼き色と電源電圧と室温に応じたパン焼きを行う機能を備えたトースターとして動作する。

【0045】次に第二の判定手段19の動作について図11を基に説明する。第二の判定手段19は電源off記憶手段11の内容を確認する。電源off記憶手段11の内容が0の場合、第二の判定手段19は計時手段6から前回のパン焼き終了からの経過時間 $t$ を入力し、この経過時間 $t$ をある時間 $t_{max}$ と比較する。 $t < t_{max}$ の場合、第二の判定手段19は第三の加熱時間決定手段17を動作させる。すなわち、第三の加熱時間決定手段17はこの経過時間 $t$ と温度検出素子4によるパン焼き開始時の温度 $T$ と枚数入力手段12に入力された枚数と焼き色入力手段13に入力された焼き色と電源電圧測定手段14により測定された電源電圧と室温測定手段15により測定された室温から、今回の加熱時間 $t_y$ を決定し制御手段7に出力する。

【0046】また、電源off記憶手段11の内容が1の場合、及び、電源off記憶手段11の内容が0でかつ $t \geq t_{max}$ の場合、第二の判定手段19は第四の加熱時間決定手段18を動作させる。すなわち、第四の加熱時間決定手段18は温度検出素子4による温度 $T$ と温度検出素子4と計時手段6の出力より求めた変化率 $dT$ と枚数入力手段12に入力された枚数と焼き色入力手段13に入力された焼き色と電源電圧測定手段14により測定された電源電圧と室温測定手段15により測定された室温から、今回の加熱時間 $t_y$ を決定し制御手段7に出力する。

【0047】温度検出素子4が直接庫内の温度を測定で



## 11

きず、間接的に庫内温度を測定している場合、温度と温度変化を入力とする第四の加熱時間決定手段18よりも、前回のパン焼き終了後の経過時間と温度を入力とする第三の加熱時間決定手段17を用いる方が一定焼き色でパン焼きを終了するための加熱時間決定の精度がよい。しかし、前回のパン焼き後に電源がoffされた場合には経過時間を計測することが出来ない。そこで、前回のパン焼き後に電源がoffされた場合には温度と温度変化を入力の一部として加熱時間を決定する第四の加熱時間決定手段18を用る。

【0048】また、経過時間 $t$ が充分長い場合、庫内の温度は室温に等しくなり、経過時間 $t$ に依存しなくなる。この場合も、第四の加熱時間決定手段18を用いることで、室温に応じた加熱時間が決定できると共に第三の加熱時間決定手段17の入力 $t$ の範囲を制限することで、第三の加熱時間決定手段17の構成を容易にすることができる。

【0049】次に、本実施例の第三の加熱時間決定手段17の動作に付いて図12、図13に基づいて説明する。本実施例では第三の加熱時間決定手段17は、前回のパン焼き終了からの経過時間 $t$ と温度 $T$ と枚数と焼き色と電源電圧と室温を入力とし、今回のパン焼きの時間 $t_y$ を出力するファジィ推論で構成する。推論ルールは「経過時間が短く、温度が低く、枚数が少なく、焼き色が淡く、電源電圧が低く、室温が低ければ $t_y$ を $a_1$ にする」というような、図12に示す個のルールからなる。図12の $a_1$ から $a_6$ は実数値である。

【0050】経過時間が「短い」、温度が「低い」といった定性的な概念は図13に示すメンバーシップ関数により定量的に表現される。

【0051】次に、本実施例の第四の加熱時間決定手段18の動作に付いて図14、図15に基づいて説明する。本実施例では第四の加熱時間決定手段18は、温度 $T$ と温度の変化率 $dT$ と枚数と焼き色と電源電圧と室温を入力とし、今回のパン焼きの時間 $t_y$ を出力するファジィ推論で構成する。推論ルールは「温度が低く、温度の変化率が小さく、枚数が少なく、焼き色が淡く、電源電圧が低く、室温が低ければ $t_y$ を $b_1$ にする」というような、図14に示す個のルールからなる。図14の $b_1$ から $b_6$ は実数値である。

【0052】温度が「低い」、温度の変化率が「小さい」といった定性的な概念は図15に示すメンバーシップ関数により定量的に表現される。

【0053】なお、本実施例では第三の加熱時間決定手段17、第四の加熱時間決定手段18としてファジィ推論を用いる例を示したが、ニューラルネットワークや、関数で表す方法も考えられる。また、ファジィ推論の例として前件部三角型、後件部実数値型のファジィ推論を用いたが、それぞれ三角型や関数等で表す方法も考えられる。

## 12

【0054】このように本実施例によると、入力されたパンの枚数、入力された焼き色、電源電圧、室温に応じた加熱時間を決定する機能を備えたトースターを提供することができる。入力されたパンの枚数、入力された焼き色、電源電圧、室温を加熱手段決定後の補正としてではなく、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度、もしくは温度と温度変化率と共に入力として設けることで、扉の開閉等による庫内の状態に応じた加熱時間の決定が可能になる。

## 10 【0055】

【発明の効果】以上説明したように本発明の第一の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値を入力として加熱時間を決定する第一の加熱時間決定手段とを備えたトースターとして、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定する機能を備えた装置を実現することができる。

20 【0056】また、本発明の第二の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率を入力として加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段とを備えたトースターとして、温度と温度の変化率から加熱時間を決定する機能を備えた装置を実現することができる。

30 【0057】さらに、本発明の第三の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、電源offの情報を持つ電源off記憶手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値を入力として加熱時間を決定する第一の加熱時間決定手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率を入力として加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段と、第一の加熱時間決定手段と第二の加熱時間決定手段のどちらの決定手段を採用するかを判定する判定手段を備えたトースターとして、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度から加熱時間を決定する機能と、温度と温度の変化率から加熱時間を決定する機能と、この2つの加熱時間の内のどちらを採用するかを決定する機能を備えた装置を実現することができる。

40 【0058】また、本発明の第四の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、電源offの情報を持つ電源off記憶手段と、使用者がパンの枚数を入力する枚数入力手段と、使用者がパンの焼き色を入力する焼き色入力手段と、電源電圧を測定する電源電圧測定手段と、室温を測定する室温測定手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温

度検出素子の検出値を入力として加熱時間を決定する第一の加熱時間決定手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率を入力として加熱時間を決定する第二の加熱時間決定手段と、第一の加熱時間決定手段と第二の加熱時間決定手段のどちらの決定手段を採用するかを判定する判定手段と、決定された加熱時間と枚数入力手段に入力された枚数と焼き色入力手段に入力された焼き色電源電圧測定手段の測定値と室温測定手段の測定値を入力として加熱時間を補正する補正手段を備えたトースターとして、決定した加熱時間を入力されたパンの枚数、入力された焼き色、電源電圧、室温に応じて補正する機能を備えた装置を実現することができる。

【0059】また、本発明の第五の手段は、加熱手段と、この加熱手段への通電を制御する制御手段と、庫内の温度を検出する温度検出素子と、時間を計測する計時手段と、電源offの情報を保持する電源off記憶手段と、使用者がパンの枚数を入力する枚数入力手段と、使用者がパンの焼き色を入力する焼き色入力手段と、電源電圧を測定する電源電圧測定手段と、室温を測定する室温測定手段と、前回のパン焼き終了からの経過時間と温度検出素子の検出値と枚数入力手段に入力された枚数と焼き色入力手段に入力された焼き色電源電圧測定手段の測定値と室温測定手段の測定値を入力として加熱時間を決定する第三の加熱時間決定手段と、温度検出素子の検出値と温度検出素子の検出値の変化率と枚数入力手段に入力された枚数と焼き色入力手段に入力された焼き色電源電圧測定手段の測定値と室温測定手段の測定値を入力として加熱時間を決定する第四の加熱時間決定手段と、第三の加熱時間決定手段と第四の加熱時間決定手段のどちらの決定手段を採用するかを判定する第二の判定手段を備えたトースターとして、庫内の温度条件と、入力されたパンの枚数、入力された焼き色、電源電圧、室温に応じた加熱時間を決定する機能を備えた装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の手段の実施例のトースターの模式的断面図

【図2】同トースターの第一の加熱時間決定手段の実施例であるファジィ推論のルールを示す図

【図3】同第一の加熱時間決定手段の実施例であるファジィ推論のメンバーシップ関数を示す図

【図4】本発明の第二の手段の実施例のトースターの模式的断面図

【図5】同トースターの第二の加熱時間決定手段の実施例であるファジィ推論のルールを示す図

【図6】同第二の加熱時間決定手段の実施例であるファジィ推論のメンバーシップ関数を示す図

【図7】本発明の第三の手段の実施例のトースターの模式的断面図

【図8】同トースターの判定手段の実施例の動作フローチャート

【図9】本発明の第四の手段の実施例のトースターの模式的断面図

【図10】本発明の第五の手段の実施例のトースターの模式的断面図

【図11】同トースターの第二の判定手段の実施例の動作フローチャート

【図12】同トースターの第三の加熱時間決定手段の実施例であるファジィ推論のルールを示す図

【図13】同第三の加熱時間決定手段の実施例であるファジィ推論のメンバーシップ関数を示す図

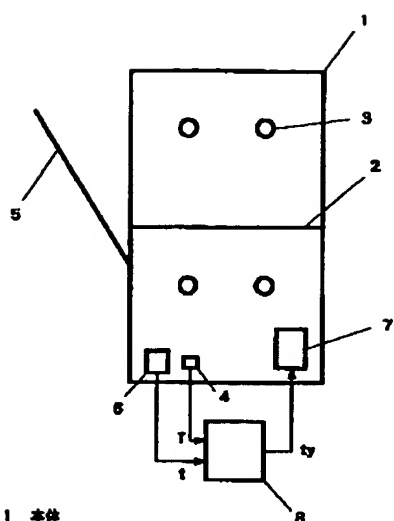
【図14】同第五の加熱時間決定手段の実施例であるファジィ推論のルールを示す図

【図15】同第五の加熱時間決定手段の実施例であるファジィ推論のメンバーシップ関数を示す図

【符号の説明】

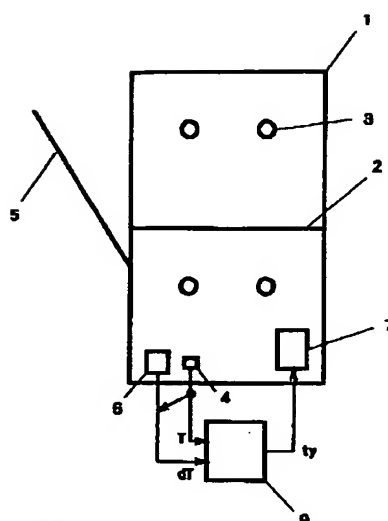
- 1 本体
- 2 網
- 3 加熱手段
- 4 温度検出素子
- 5 扉
- 6 計時手段
- 7 制御手段
- 8 第一の加熱時間決定手段
- 9 第二の加熱時間決定手段
- 10 判定手段
- 11 電源off記憶手段
- 12 枚数入力手段
- 13 焼き色入力手段
- 14 電源電圧測定手段
- 15 室温測定手段
- 16 補正手段
- 17 第三の加熱時間決定手段
- 18 第四の加熱時間決定手段
- 19 第二の判定手段

【図1】



- 1 本体
- 2 扇
- 3 ヒータ
- 4 温度検出素子
- 5 扉
- 6 計時手段
- 7 制御手段
- 8 第一の加熱時間決定手段

【図4】



- 1 本体
- 2 扇
- 3 ヒータ
- 4 温度検出素子
- 5 扉
- 6 計時手段
- 7 制御手段
- 9 第二の加熱時間決定手段

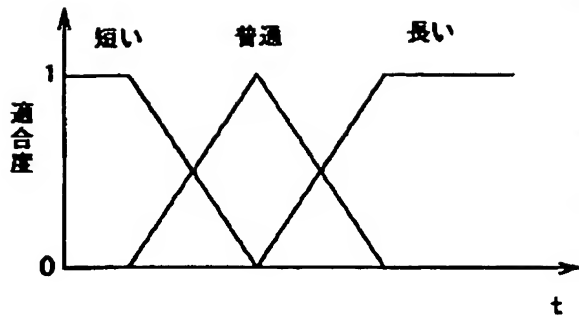
【図2】

$T \backslash t$	短い	普通	長い
低い	y 1 1	y 2 1	y 3 1
普通	y 1 2	y 2 2	y 3 2
高い	y 1 3	y 2 3	y 3 3

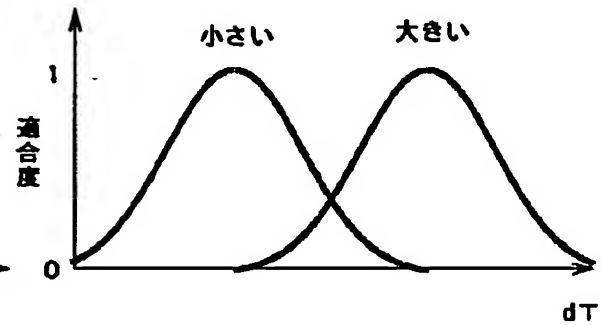
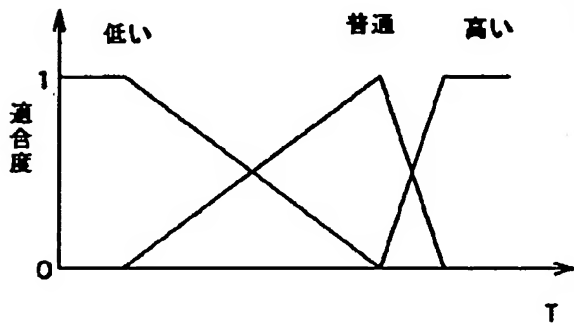
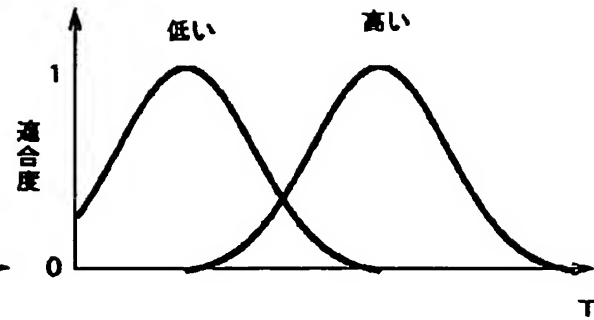
【図5】

$dT \backslash T$	低い	高い
小さい	z 1 1	z 2 1
大きい	z 1 2	z 2 2

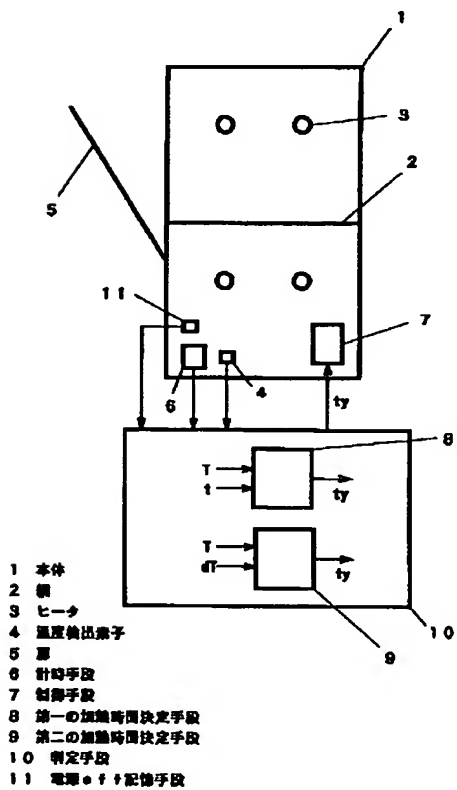
【図3】



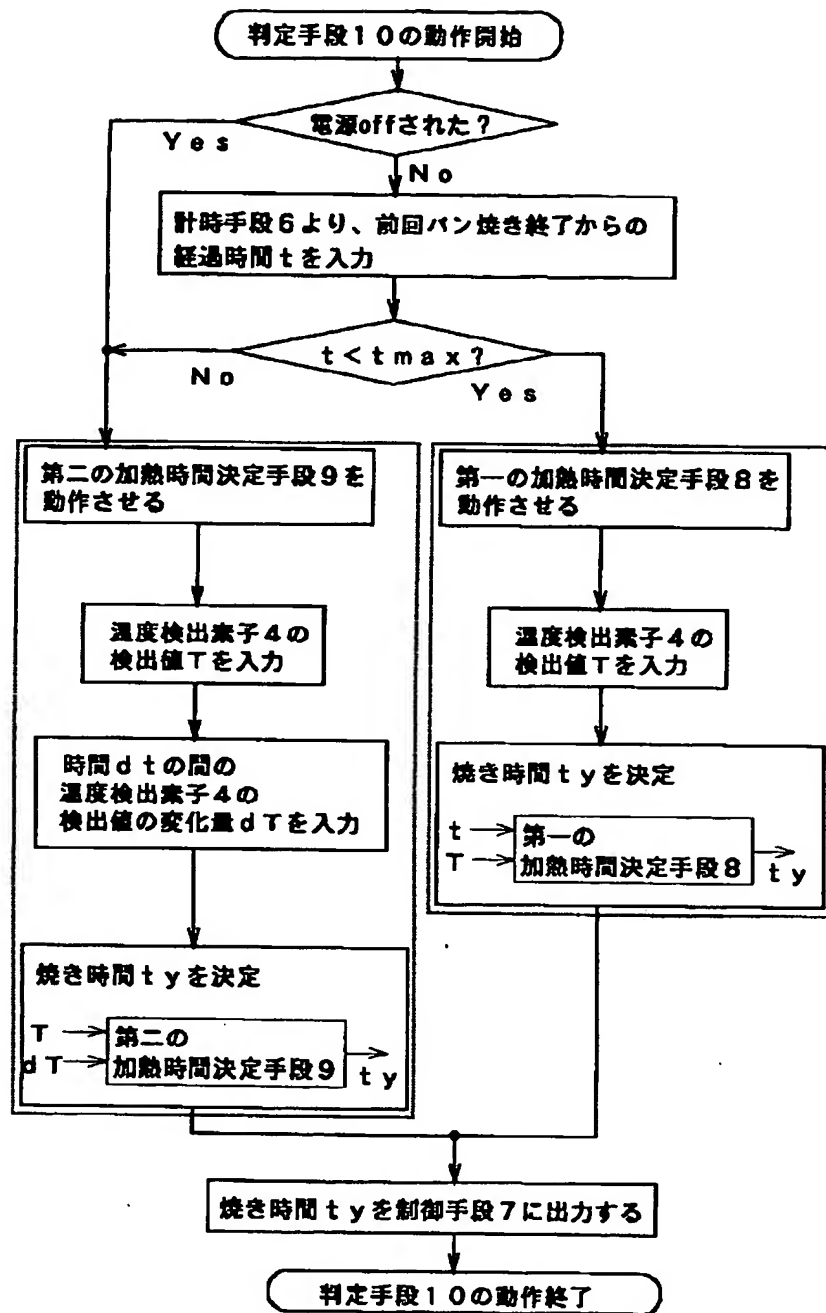
【図6】



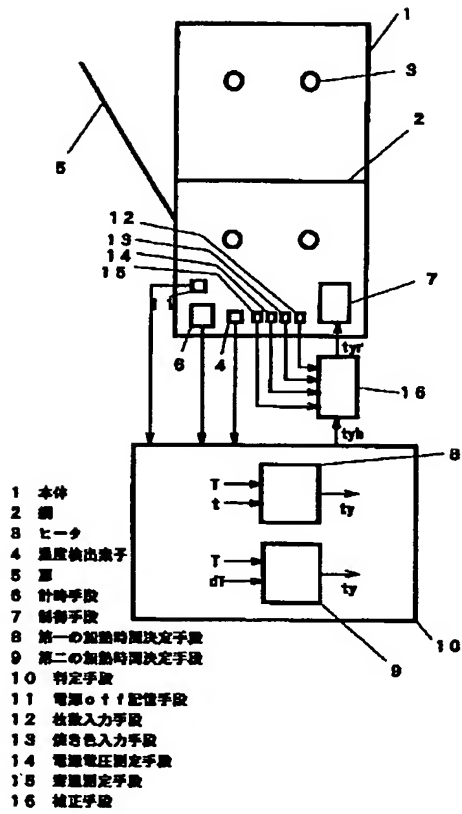
【図7】



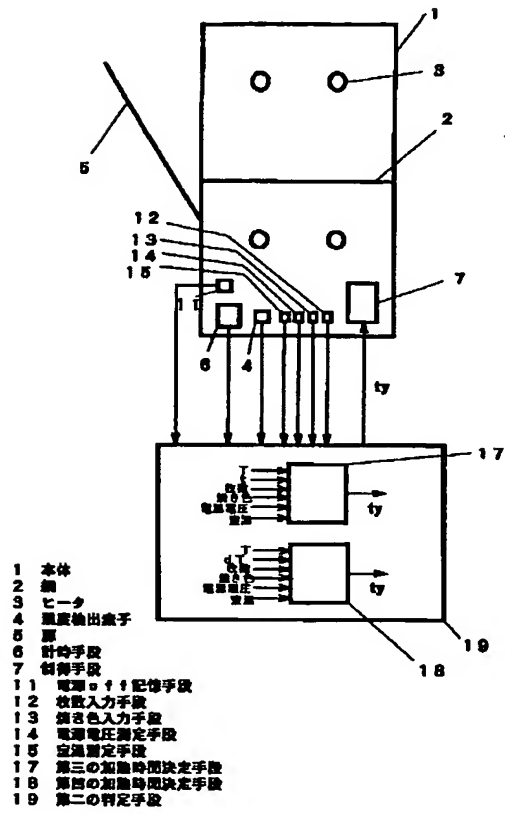
【図8】



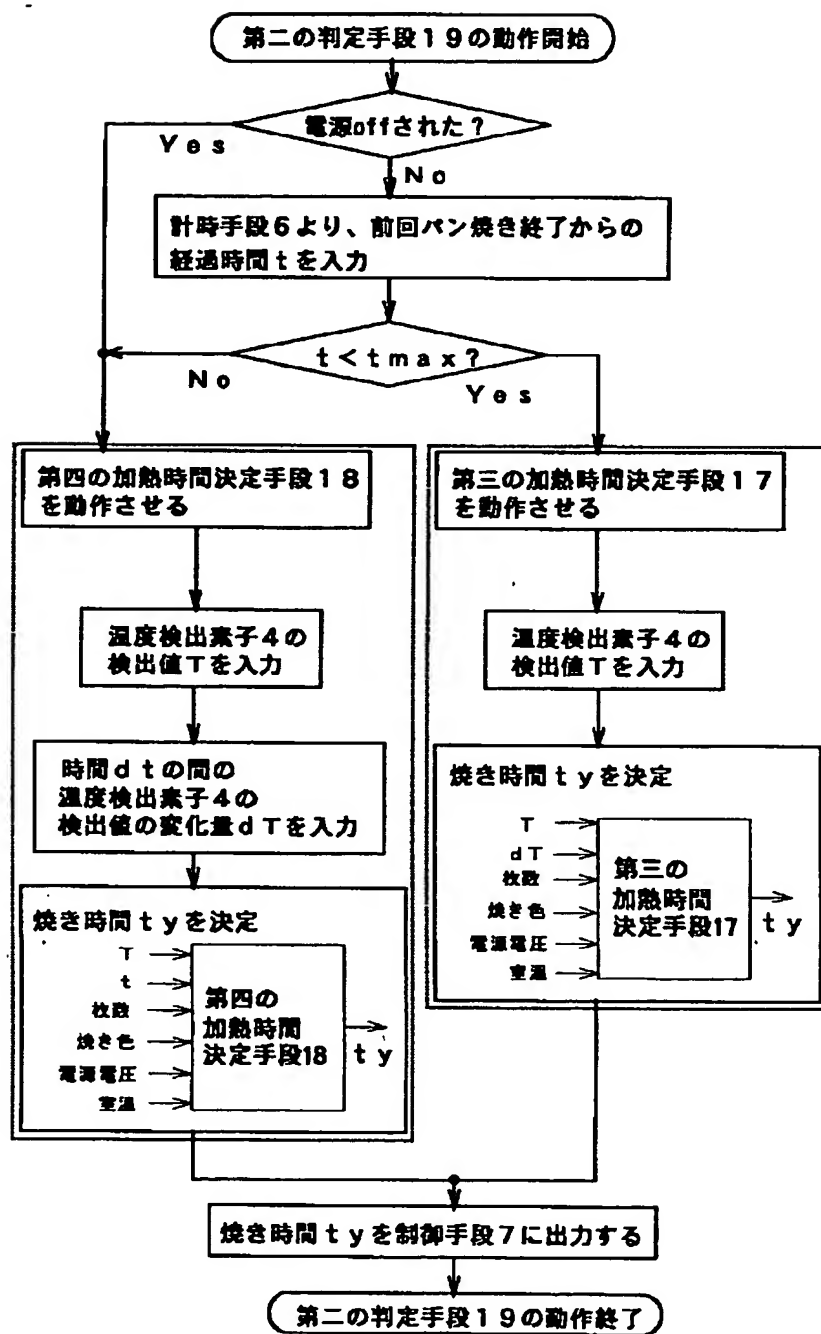
【図9】



【図10】



【図11】



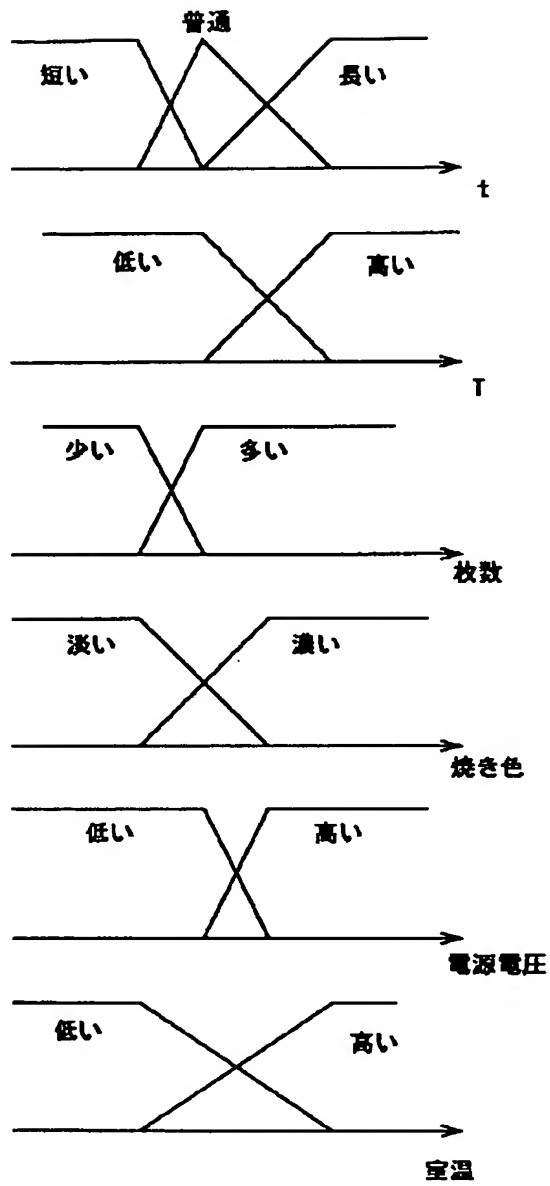


【図12】

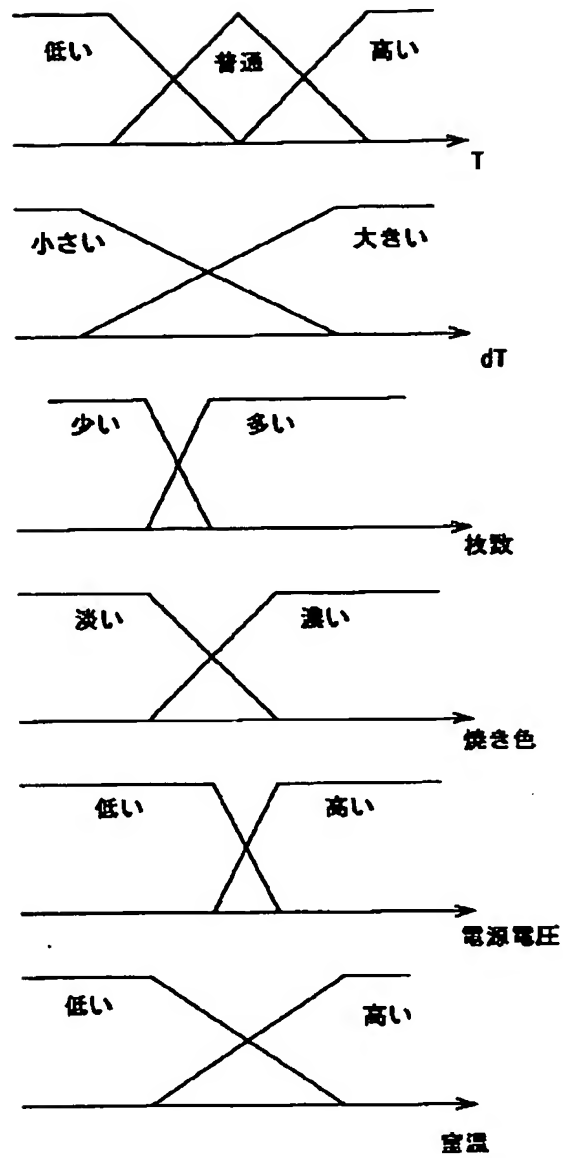
t	室温 低い															
	電源電圧															
	低い								高い							
	焼き色								焼き色							
	淡い				濃い				淡い				濃い			
	枚数				枚数				枚数				枚数			
	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高
短い	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16
普通	a33	a34	a35	a36	a37	a38	a39	a40	a41	a42	a43	a44	a45	a46	a47	a48
長い	a65	a66	a67	a68	a69	a70	a71	a72	a73	a74	a75	a76	a77	a78	a79	a80

t	室温 高い															
	電源電圧															
	低い								高い							
	焼き色								焼き色							
	淡い				濃い				淡い				濃い			
	枚数				枚数				枚数				枚数			
	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高
短い	a17	a18	a19	a20	a21	a22	a23	a24	a25	a26	a27	a28	a29	a30	a31	a32
普通	a49	a50	a51	a52	a53	a54	a55	a56	a57	a58	a59	a60	a61	a62	a63	a64
長い	a81	a82	a83	a84	a85	a86	a87	a88	a89	a90	a91	a92	a93	a94	a95	a96

【図13】



【図15】



【図14】

T	室温 低い															
	電源電圧															
	低い								高い							
	焼き色				焼き色				焼き色				焼き色			
	淡い		濃い		淡い		濃い		淡い		濃い		淡い		濃い	
	枚数		枚数		枚数		枚数		枚数		枚数		枚数		枚数	
	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い
	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT
	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大
低い	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11	b12	b13	b14	b15	b16
普通	b33	b34	b35	b36	b37	b38	b39	b40	b41	b42	b43	b44	b45	b46	b47	b48
高い	b65	b66	b67	b68	b69	b70	b71	b72	b73	b74	b75	b76	b77	b78	b79	b80

T	室温 高い															
	電源電圧															
	低い								高い							
	焼き色				焼き色				焼き色				焼き色			
	淡い		濃い		淡い		濃い		淡い		濃い		淡い		濃い	
	枚数		枚数		枚数		枚数		枚数		枚数		枚数		枚数	
	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い	少い	多い
	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT
	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大
低い	b17	b18	b19	b20	b21	b22	b23	b24	b25	b26	b27	b28	b29	b30	b31	b32
普通	b49	b50	b51	b52	b53	b54	b55	b56	b57	b58	b59	b60	b61	b62	b63	b64
高い	b81	b82	b83	b84	b85	b86	b87	b88	b89	b90	b91	b92	b93	b94	b95	b96

フロントページの続き

(72)発明者 安倍 秀二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 寺井 春夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 鈴木 克彰

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内